# 添加剂对生物质热解影响研究

潘超

（国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心，广东广州510530）

摘要：本文即是对添加剂对生物质热解的影响进行研究，首先论述了生物质能的利用技术，然后以杉木、松木以及棉秆的锯屑作为原料，利用NaOH、$Na_2CO_3$、$Na_2SiO_3$、NaCl、$TiO_2$、$H_3PO_4$以及$Fe_2(SO_4)_3$
作为添加剂，了解着7种添加剂对3种生物质热解产物产率、析出时间、热解产物类型等方面的影响进行研究，以期能为相关工作提供参考。

生物质能主要指的是太阳能以化学能形式被存储在生物质内，形成了以生物质为载体的能量形式，它一般存在于能够进行光合作用的生物体内，以植物为代表，通过现代技术能够将其转化为固态、液态以及气态的燃料，属于可再生性资源，能够有效解决人类目前所面临的能源危机情况。

## 1生物质能利用技术的概述

生物质能是一种优质的可再生性资源，其会随着具有光合作用的绿色植物的生长而不断增加，并且其能量密度较低，在转化过程中能够提高效率。因此人类目前掌握了多种生物质能的利用技术，其根据所利用的物质条件不同，可以将利用技术分为三大类，主要包括生物转换技术、物理转换技术和化学转换技术。其中生物转换技术主要是利用厌氧发酵技术，配合各种具有特殊性质的酶对有机物进行水解反应，进而产生各类燃料，其中以沼气池最为常见：而物理转换技术主要是通过压缩、萃取等物理方法，将原本结构呈松散状态的生物质能转变为液态或固态的燃料，提高其能量浓度；而化学转换技术则是利用热解反应和酯交换技术来完成的，在进行转换的过程中大多会用到无机物添加剂进行催化。

## 2添加剂对生物质能热解情况影响的实验

### 2.1实验材料和仪器

实验材料选择的是杉木、松木以及棉秆的锯屑，而实验仪器主要包括电热干燥箱、电子天平、万能粉碎机、箱式电阻炉、微波高温炉等。添加剂包括NaOH、$Na_2CO_3$、$Na_2SiO_3$、NaCl、$TiO_2$、$H_3PO_4$以及$Fe_2(SO_4)_3$这7种。

### 2.2实验方法

首先，将杉木、松木以及棉秆进行粉碎，并将其碎屑放入电热干燥箱内进行干燥，温度设定为105℃，干燥的时间大约在3-4h。然后将干燥后的木屑加入蒸馏水和各种添加剂，其剂量配比为木屑：蒸馏水：催化剂=60g:400ml:6g，但其中$Na_2SiO_3$和$H_3PO_4$
比较特殊，这两种添加剂的剂量分别为12.2g和7.1g。第三，将已经配好的实验原料放在常温阳光处晒足24h，防止原料中湿度过大导致烘干过程中出现烤焦的情况。第四，将原料放入电热干燥箱中进行干燥，温度设定同样为105℃，时间同样为3-4h，待干燥完毕后将原料取出密封保管。第五，本次实验主要应用的是常规热解技术和微波热解技术两种，取55g的原料填入反应器中，盖紧反应器的盖子，对其进行反应。另外反应器内还需要进行排气，以免气体中的杂质导致实验数据误差或引起实验事故等。

### 2.3实验结果分析

本次
实验中，
当加入不同添加剂
的原料在500℃的条件下进行热解，其
各类能源物质的产率均不相同，其中以$Na_2SiO_3$
所
产生
的液体产

率最低，但是其固
体产物产率最高，同时气体物质产率
较低，导致这种情况的原因可能是由于$Na_2SiO_3$
是一种胶状物质，一般难溶于水中，因此很难与原料进行混合，因此对热解产物的产出率有着较大的影响。其具体如下图：

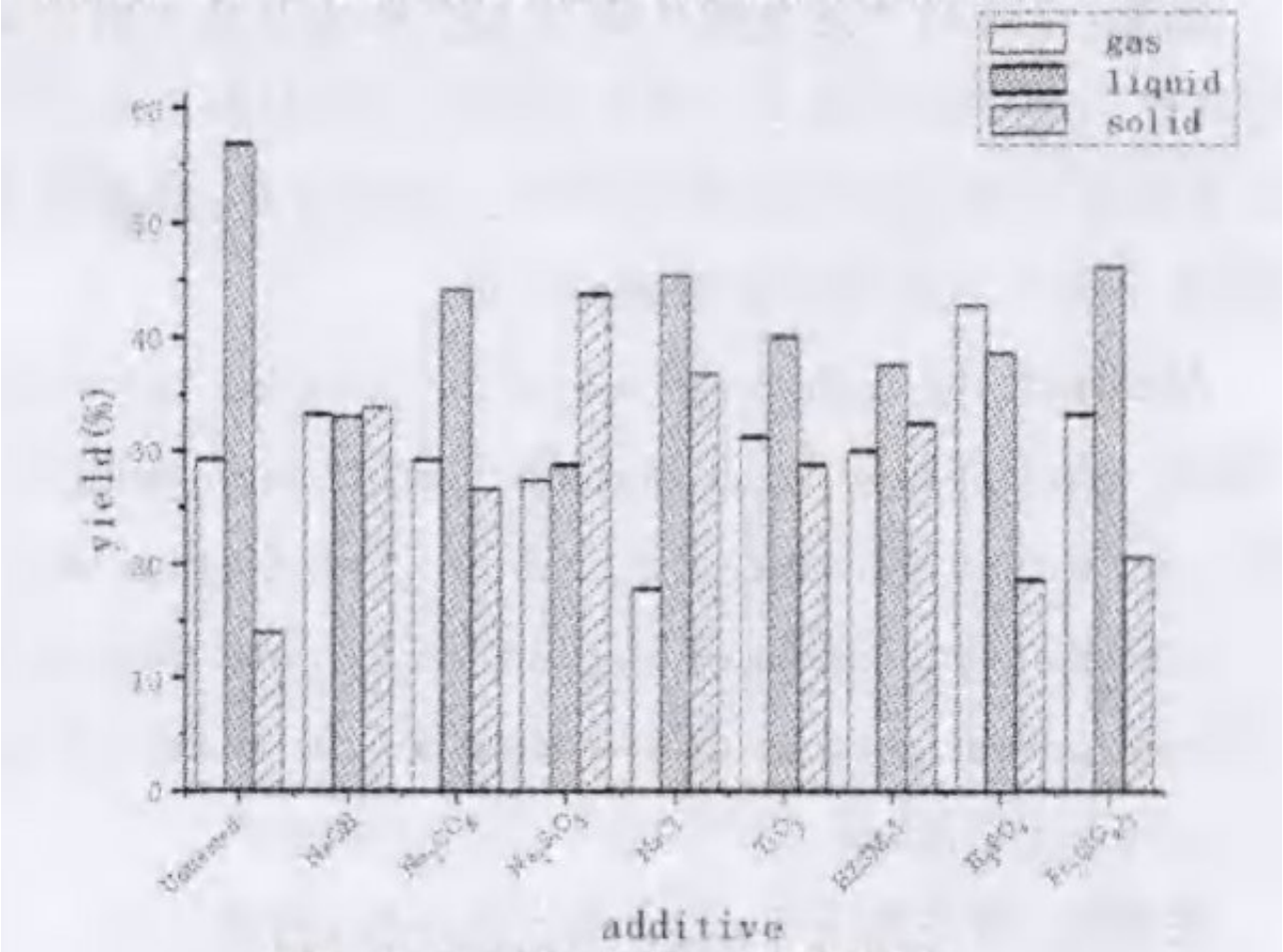

图1 气体、液体、固体产物产率图

另外，在上图中还可以看出，本身呈碱性或中性的添加剂，其对于杉木的热解气体产物产率的影响较小，其产物产率基本相同，但是具有酸性的添加剂对于杉木的热解气体产物产率的影响较大，能够提升其气体产物的产率，并且其产率随着酸性的增加而增加。这主要是由于酸性添加剂能够与杉木中的纤维素发生反应，形成单糖物质，而单糖物质还还能够继续进行热解，并最终转化为气体产物。另外，本次试验中的7种添加剂均使得杉木的液体产物的产率下降，这主要是由于大部分物质均被热解转化为气体产物，并且杉木热解所产生的焦油等大分子物质更加容易被转化为气体，因此减小了液体产物
的数量。同时，杉木的固体产物产率也有所增加，
其中以加入$Na_2SiO_3$
产生的最多同样的，运用这7中添加剂也使得松木的液体产物的产率明显降低，并且使得气体产物的产率增高，另外，具有碱性的添加剂使得松木的固体产物产率大幅度增加，但是酸性或中性的添加剂对于松木固体产物的产率影响情况不大。而对于棉秆来说，其所添加的7种添加剂也使得液体产物的产率降低，提高了气体产物的产率，但是相比于杉木和松木，棉秆的固体产物产率也有所降低。其主要原因在于棉秆本身含有较多的矿物质，其能够有效参与热解反应，使得棉秆的热解更加彻底和充分，因此使得气体产物的产率大幅度提高。

**3结语**

在利用热解技术对生物质能进行利用时，应该对所利用的生物质能进行研究，并根据所需要的能量的物质形态选择适当的无机添加剂，这样就能够提高目标产物的产量，增加人类对于生物质能的利用率，进一步解决能源危机。

参考文献：

[1]吕友军，冀承猛，郭烈锦.农业生物质在超临界水中气化制氢的实验研究[J].西安交通大学学报，2015，39（03）.

[2]蒋剑春，应浩，戴伟娣，等.生物质流态化催化气化技术工程化研究[J].太阳能学报，2014,25（05）.

[3]阮娟，两种无机添加剂对生物质热解的催化作用研究[D].安徽理工大学，2011.

[4]谭洪，王树荣，骆仲泱，等，金属盐对生物质热解特性影响试验研究J].工程热物理学报，2015，26（05）.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/188136.html